



XXIII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур, решения

2016
14
февраля

9 класс

1. В сказке Льюиса Кэрролла у Алисы, попавшей в Страну чудес, постоянно менялся рост. На сколько изменялась максимальная видимая звездная величина объектов, доступных Алисе для наблюдений невооруженным глазом, если ее рост менялся от 5 см до 5 м?
2. При изучении астероидов Главного пояса было замечено, что они в основном расположены в области $\pm 4^\circ$ от эклиптики, а границы пояса определяются зонами, в которых отношение периода обращения Юпитера вокруг Солнца к периоду обращения астероида составляет 3 : 1 и 3 : 2. Считая, что общее количество астероидов — примерно 300 тысяч, оцените среднее расстояние между двумя соседними астероидами.
3. Про звезду Вега известно, что она очень сильно сплюснута. Оцените отношение экваториального и полярного радиусов Веги, считая, что при наблюдении ее с разных сторон ее звездная величина изменялась бы максимум на 1^m . Считать поверхностную яркость «диска» Веги со всех сторон постоянной.
4. Как многие помнят, первые кентавры, с которыми встретился в своей жизни Гарри Поттер, дружно посмотрели вверх на небо и сообщили, что «Марс сегодня ярок». Из описания следует, что встреча произошла майской ночью 1992 года, примерно в полночь. Докажите, что кентавры нагло ввали, если известно, что в мае 2016 года видимая звездная величина Марса достигнет -2^m . Период обращения Марса вокруг Солнца составляет 1.88 лет.
5. В планетной системе EPIC 201367065 вокруг центральной звезды радиуса $R_\star = 0.56R_\odot$ и массы $0.6M_\odot$ вращаются три планеты, радиусы которых равны $r_1 = 0.0348R_\star$, $r_2 = 0.0279R_\star$, $r_3 = 0.0248R_\star$, а радиусы орбит равны $a_1 = 0.078$ а.е., $a_2 = 0.14$ а.е., $a_3 = 0.21$ а.е. соответственно. Для гипотетических обитателей какой из планет — второй или третьей — прохождение ближайшей к ней внутренней планеты по диску звезды будет длиться дольше? Орбиты планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости, все три планеты вращаются вокруг звезды в одном направлении.